

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.13	51 - 61	1980
------------------	----------	-------	---------	------

OBSERVATIONS SUR L'EVOLUTION DES PRINCIPAUX PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU MARINE DE LA ZONE CONSTANTA

Adriana Cociașu, Lucia Popa

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanța

ABSTRACT:

Based on daily-performed observations at Constanta during 1959-1979, the paper follows the general tendency of salinity, oxygen and nutrient evolution in the shallow waters along the Romanian coast of the Black Sea. At the same time, important quantitative changes are identified in the annual cycle and multiannual dynamics, as generated by the variability of the hydrological and hydrobiological agents characteristic of the studied area.

Les études antérieures sur le chimisme des eaux marines de la zone de petite profondeur ont mis en évidence d'importantes modifications en temps et en espace concernant la distribution de tous les facteurs chimiques, dues spécialement à la variabilité du débit fluvial du secteur nord-ouest du bassin pontique (2), à l'irrégularité du régime des courants marins (8), à la stratification de la température et de la densité, ainsi qu'à un considérable apport d'eaux ménagères et industrielles.

L'aréal Constanța, bien que situé dans la partie sud du littoral, caractérise la situation générale d'instabilité des conditions du milieu des eaux côtières roumaines, dont la principale

tudes de cette dernière ont eu des implications directes sur la distribution des autres paramètres chimiques du milieu marin, et particulièrement sur la répartition du potentiel trophique de la zone d'intérêt.

L'ouvrage ci-présent, basé sur les résultats des observations journalières effectuées à Constanța dans la période 1959-1979 sur la salinité, l'oxygène, les phosphates et les silicates, relève les tendances générales d'évolution et les particularités saisonnières de ces paramètres, dans les conditions spécifiques de notre littoral, en assurant en même temps les données nécessaires à l'explication des changements survenus dans les écosystèmes marins. Les données pour la période 1959-1967, partiellement non publiées, appartiennent au regretté chimiste V. CHIRILA (2).

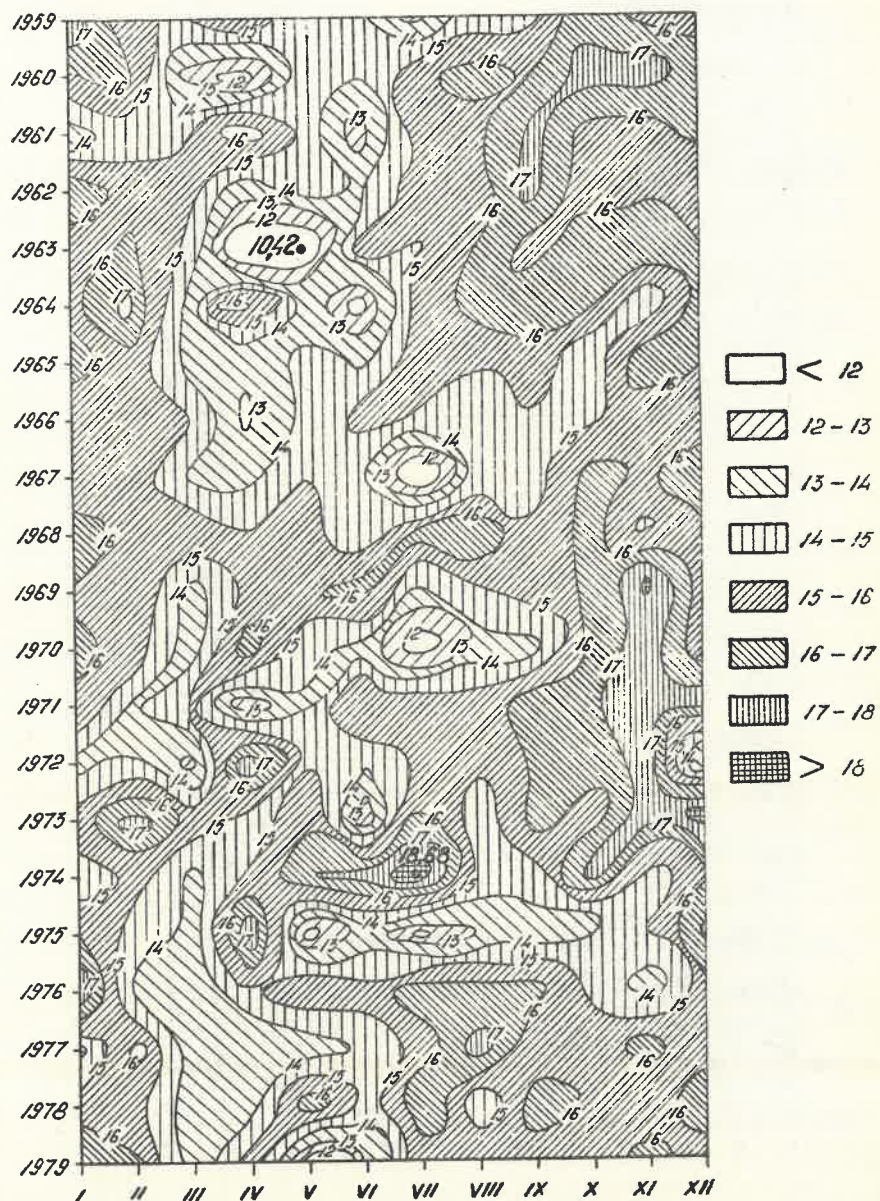
Ayant en vue le grand volume de données accumulées pendant l'intervalle mentionné - impossible à être entièrement inclus dans l'ouvrage - nous nous sommes contentés de discuter seulement les valeurs moyennes lesquelles, en reflétant le sens des oscillations journalières, répondent en égale mesure au but proposé.

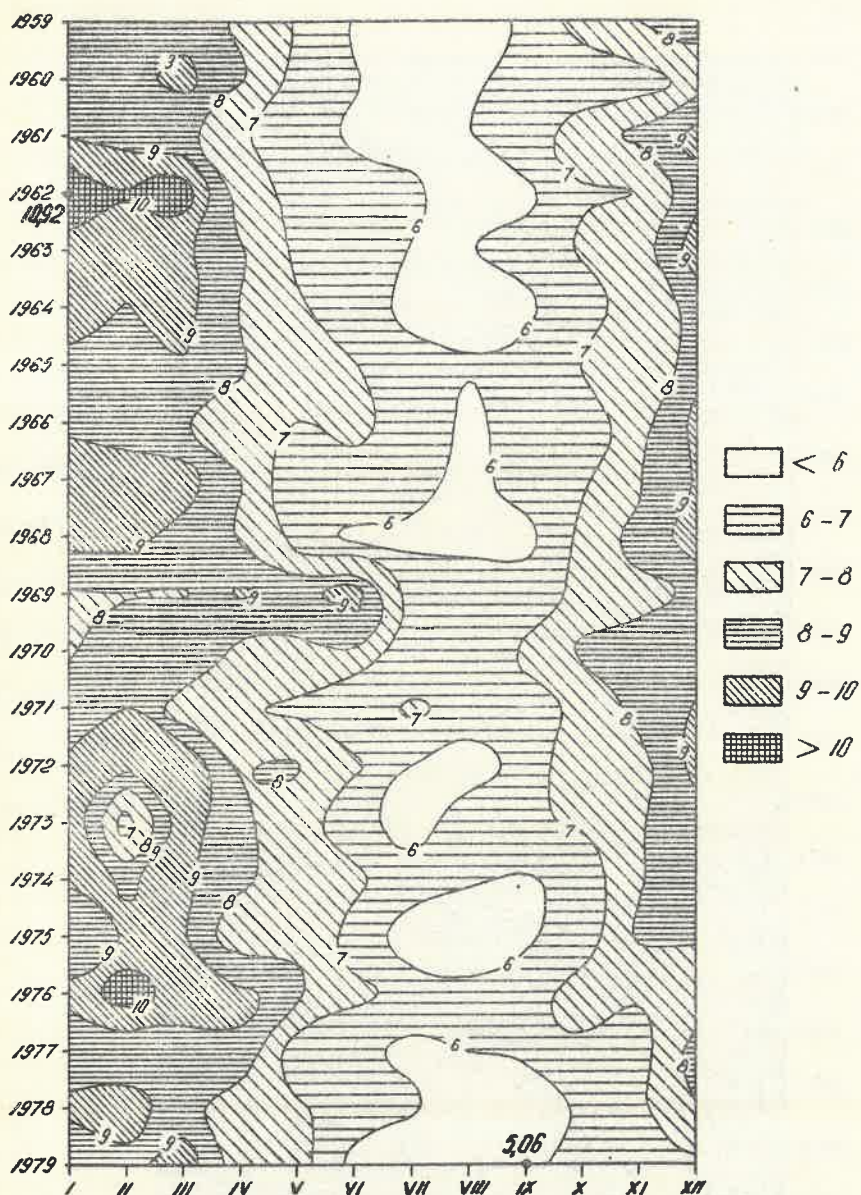
Les méthodes de travail et les instruments utilisés ont été ceux recommandés pour les eaux marines par la littérature spécialisée (5,6).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans la zone du littoral roumain de la mer Noire, la salinité représente l'un des plus importants facteurs du milieu marin, ses oscillations jouant un rôle essentiel sur les particularités du régime hydrologique et hydrobiologique de ce secteur de la mer.

La variation saisonnière du débit fluvial, ainsi que l'inconstance des courants marins pendant la période 1959-1979, ont déterminé des oscillations de la salinité avec de grandes amplitudes, entre les limites 10,42 - 18,68 ‰ (Fig.1). Il faut mentionner que les valeurs extrêmes ne représentent que des cas isolés, les plus fréquentes valeurs (85% du total) se situant entre 15-17 ‰. La moyenne multiannuelle de la salinité dans la période mentionnée a été 15,20 ‰, valeur qui caractérise les eaux avec un puissant caractère saumâtre.





La variation saisonnière, liée directement à la variation de l'apport fluvial, a enregistré les plus basses valeurs - au-dessous de 15 ‰ - dans la période des niveaux maximums du Danube (mars-juin), et les plus élevées - plus de 15 ‰ - durant la période des niveaux minimums (août-septembre). Les écarts de cette légité ont eu lieu pendant l'été des années 1967, 1970 et 1975 (Fig.1), quand, dans les conditions d'un grand apport fluvial, la salinité des eaux marines s'est maintenue au-dessous de 15 ‰ jusqu'en automne. Comme suite de cette situation, ces années se sont caractérisées par les plus petites moyennes annuelles de la salinité (14,64; 14,79 et respectivement 14,32 ‰) de l'entier intervalle analysé.

Une situation d'exception, qui indique un cas typique d'influence du phénomène d'upwelling souvent signalé dans la zone littorale à Constanța, a eu lieu en juillet 1974, la moyenne mensuelle (18,68 ‰) se situant beaucoup au-dessus de la moyenne de cette saison et représentant la plus élevée valeur moyenne de toute la période.

Il faut mentionner aussi qu'à l'intérieur de l'intervalle analysé, on distingue les années 1968-1969 et 1973-1974, qui se caractérisent par les plus grandes moyennes annuelles de la salinité (plus de 15,50 ‰).

L'oxygène dissous a présenté une nette variation saisonnière, déterminée surtout par le régime thermique de l'eau, particularité que nous avons relevée antérieurement (3). Pendant la saison froide (novembre-avril), la majorité des moyennes mensuelles ont dépassé 8,00 c.c./l, le maximum de 10,92 c.c./l étant atteint en janvier 1962 (Fig.2). Les cas d'exception ont été les mois janvier 1969 et 1970, et surtout février 1973, quand le taux moyen s'est situé beaucoup au-dessous du niveau caractéristique de l'hiver. Durant la saison chaude, parallèlement à l'augmentation de la température, on assiste à la diminution du degré d'oxygénation jusqu'à des valeurs de la teneur en oxygène inférieures à 7,00 c.c./l, le minimum étant de 5,06 c.c./l.

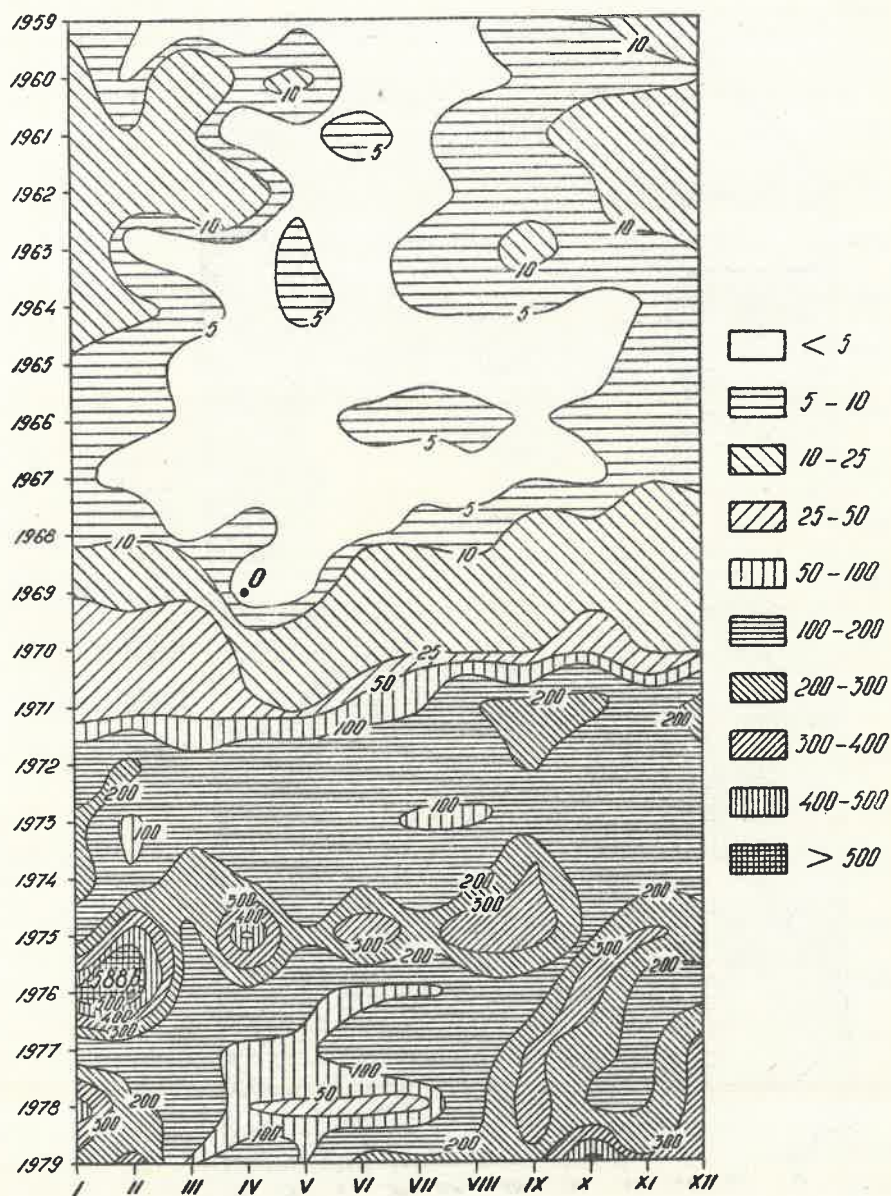
A partir de l'année 1977, la concentration moyenne de l'oxygène connaît une diminution continuelle, la moyenne de

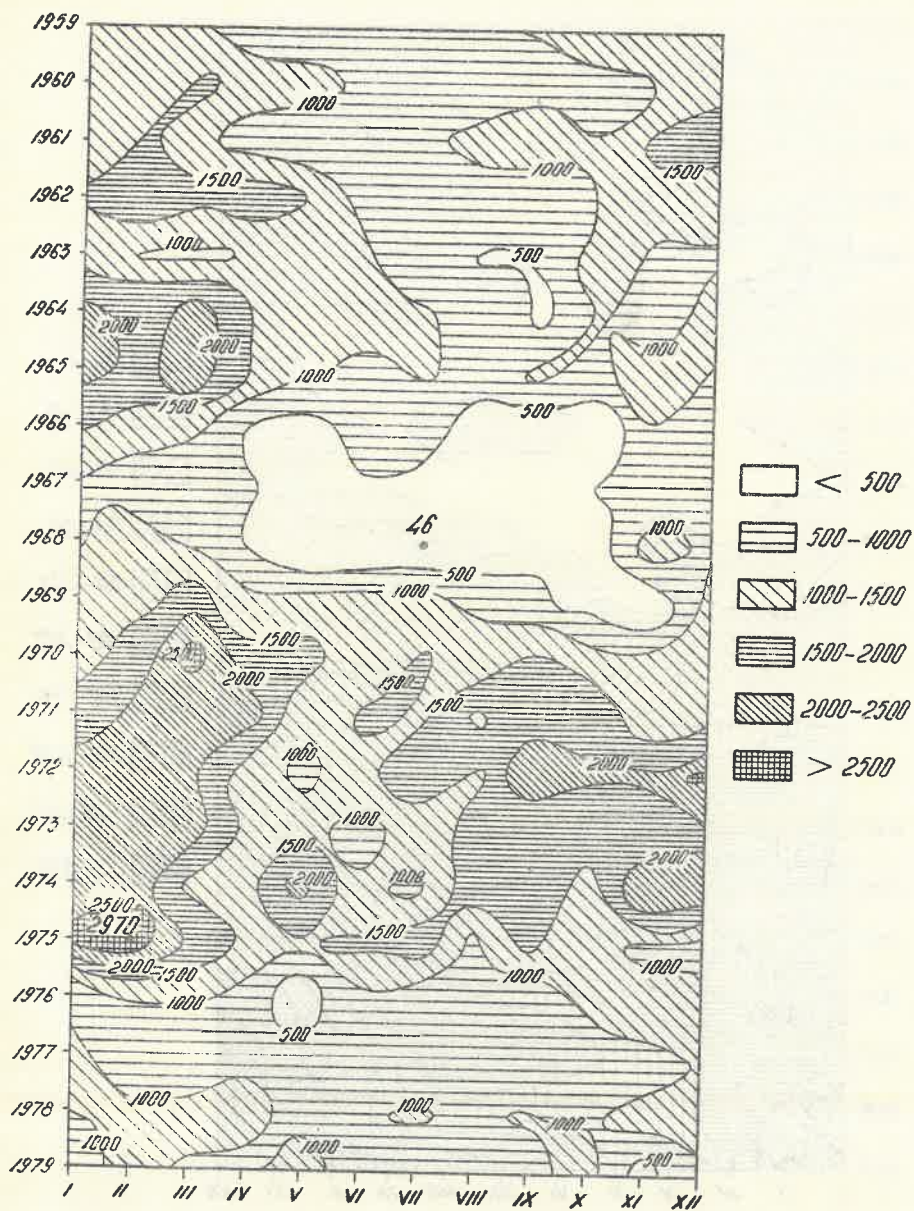
petites sur l'échelle des concentrations, a été aussi bien mise en évidence que dans la période antérieure. Une caractéristique de cet intervalle c'est qu'en été on a signalé des concentrations absolues au-dessous de 2,00 - 3,00 c.c./l. Cette situation représente l'effet d'une pollution biologique littorale mise en évidence par des recherches biologiques (1). Ce phénomène, connu sous le nom d'eutrophisation, a été déterminé par l'augmentation considérable du fond des nutriments des eaux côtières, beaucoup au-dessus des limites d'un milieu naturel.

La distribution moyenne des phosphates connaît trois périodes distinctes, tant comme ordre de grandeur que comme manière de distribution des concentrations. La première, entre les années 1959-1968, s'est caractérisée par une teneur relativement petite et une dynamique saisonnière bien distincte, marquée par la baisse des concentrations de 5-20 $\mu\text{gP/l}$ pendant la saison froide, à moins de 5 $\mu\text{gP/l}$ et même quelquefois à l'épuisement pendant l'été (4). Le domaine des concentrations 0-5 $\mu\text{gP/l}$ s'est étendu, pendant les années 1965-1967, du mois de février jusqu'en octobre, les années respectives se caractérisant par les plus basses moyennes annuelles (4,1 $\mu\text{gP/l}$, 5,3 $\mu\text{gP/l}$ et respectivement 4,1 $\mu\text{gP/l}$) de tout l'intervalle analysé (Fig. 3).

La seconde période, 1968 - 1975, a été marquée par l'augmentation continuelle des concentrations, d'environ 5 fois jusqu'en 1971 et de 10-20 fois ultérieurement. Les valeurs maximales sont liées à l'apport fluvial exceptionnel de l'été 1975, dont la moyenne annuelle représentait 302,6 $\mu\text{gP/l}$, d'environ 25 fois plus grande que la moyenne annuelle maximale de la première période (11,8 $\mu\text{gP/l}$ en 1962). Les quantités extrêmement élevées de phosphore minéral de nature terrestre, arrivées en mer pendant cette période, ont annulé les modifications du cycle annuel, la distribution saisonnière présentant un aspect uniforme à valeurs moyennes entre 100 et 200 $\mu\text{gP/l}$.

En fin, pendant la période 1976-1979, le taux moyen de phosphates, bien qu'élevé, a présenté une distribution saisonnière claire, ayant des baisses de valeurs comprises entre 200-300 $\mu\text{gP/l}$ en automne-hiver, jusqu'à des valeurs inférieures à





La distribution moyenne des silicates a connu elle aussi pendant l'intervalle 1959-1979, tout comme celle des phosphates, trois intervalles distincts par ordre de grandeur des concentrations et par la manière de distribution de celles-ci.

Le premier, pendant la période 1959-1968, s'est caractérisé par une variation saisonnière prononcée, avec des baisses depuis 1000-2000 $\mu\text{gSi/l}$ dans la période froide de l'année, à des valeurs situées entre 500-1000 $\mu\text{gSi/l}$ en été (Fig.4). Les années 1966 - 1968 se délimitent nettement par la baisse des concentrations moyennes, pendant la période des températures élevées, beaucoup au-dessous de 500 $\mu\text{gSi/l}$, les hausses de l'hiver dépassant 1000 $\mu\text{gSi/l}$ seulement quelquefois.

Pendant l'intervalle 1969 - 1975 la teneur en silicates a eu des augmentations jusqu'à des valeurs comprises fréquemment entre 1500 et 2500 $\mu\text{gSi/l}$ en hiver (le maximum de 2970 $\mu\text{gSi/l}$ en février 1970), et, à quelques exceptions, entre 1000 et 1500 $\mu\text{gSi/l}$, pendant la saison chaude.

A partir de l'année 1976, on constate une diminution considérable de la réserve de silicates des eaux de mer jusqu'à des valeurs relativement homogènes d'environ 1000 $\mu\text{gSi/l}$, assez uniformément réparties en temps.

Les valeurs moyennes enregistrées dans la zone Constanța - le point de référence de notre littoral - ont mis en évidence de grandes variations saisonnières ayant des différences sensibles d'une année à l'autre, dues principalement à l'influence du Danube et à l'instabilité du régime hydrologique de la zone.

Les données concernant les nutriments ont mis en évidence l'augmentation considérable du taux de phosphore et silicium minéral à partir de l'année 1968, période qui coïncide au début de l'administration irrationnelle des engrais chimiques en agriculture, en confirmant le rôle fortement fertilisant du Danube sur les eaux marines de petite profondeur.

Pour le cas des phosphates, les augmentations ont été beaucoup plus évidentes, d'importantes quantités étant introduites en mer aussi par les déversements de nature anthropogène du

profondeur du plateau continental roumain de la mer Noire représente la principale cause de l'eutrophisation, phénomène signalé aussi en d'autres secteurs de l'Océan Mondial (9).

La diminution du degré d'oxygénation des eaux superficielles à partir de l'année 1977 représente l'un des effets du phénomène de pollution biologique ci-dessus mentionné, constituant en même temps la cause des mortalités massives successives aux rangs de la faune benthique, signalées sur notre littoral.

Pour la zone Constanța, les observations effectuées pendant les périodes de floraison ont conduit à l'idée que le phosphore représente le facteur déterminant, les phénomènes respectives se déclenchant aussi en base d'un fond réduit de silicium et d'azote minéral.

BIBLIOGRAPHIE:

1. BODEANU N., ROBAN A., USURELU M., 1978 - Eléments concernant la structure et la dynamique du phytoplancton du littoral roumain de la mer Noire pendant la période 1972-1977. Cercetări marine, IRCM Constanța, 11: 61-76.
2. CHIRILA V., 1965 - Observații asupra condițiilor fizico-chimice ale mării la Mamaia, în anii 1959 și 1960. Ecologie marină, Ed. Acad. R. S. R., 1: 139-184.
3. COCIASU A., 1975 - Observations sur la teneur en oxygène des eaux marines de la zone Constantza dans la période 1966-1972. Cercetări marine, IRCM Constanța, 8: 5-13.
4. COCIASU A., POPA L., 1976 - Dynamique des phosphates et des silicates des eaux marines du littoral roumain de la mer Noire dans la période 1959-1975. Cercetări marine, IRCM, Constanța, 9: 41-58.
5. GRASSHOFF K., 1976 - Methods of Sea water Analysis. Verlag chimic Weinheim, New York.
6. STRICKLAND J. D. H., PARSONS T. R., 1972 - A Practical Handbook of Sea water Analysis. Fisheries Research Board of Canada.
7. SERPOIANU Gh., CHIRILA V., 1964 - Influența apelor Dunării asupra regimului salin de pe întinsul platoului continental românesc al Mării Negre. Bul. ICP. 4: 79-82.

8. SERPOIANU Gh., CHIRILA V., 1965 - Particularitățile curenților marini de la țărmul românesc al Mării Negre și influența lor asupra regimului salin. St. Hidraul., 9: 151-181.
9. ZMUDZINSKI L., 1976 - Eutrophierung der Ostsee und ihrer Randgewässer. Limnologica, Berlin, 10: 419-424.